

D I P L O M A D O

# Eficiencia energética y energías limpias

JUNIO 2011



**OPEN**

OPORTUNIDADES  
DE MERCADO PARA  
ENERGÍAS LÍMPIAS  
Y EFICIENCIA  
ENERGÉTICA

Programa OPEN - Cámara de Comercio de Bogotá

# Contenido

- Definición
- Tipos de ESCO
- Contratos ESCO
- Modalidades de Contratos
- Fases del contrato ESCO
- Medición del Desempeño
- Aspectos Técnicos, Económicos, Financieros y Legales
- Riesgos.
- Estudio de casos.



**OPEN**  
OPORTUNIDADES  
DE MERCADO PARA  
ENERGÍAS LÍMPIAS  
Y EFICIENCIA  
ENERGÉTICA



**OPEN**

**OPORTUNIDADES  
DE MERCADO PARA  
ENERGÍAS LIMPIAS  
Y EFICIENCIA  
ENERGÉTICA**

## DEFINICIÓN DE ESCO.

**Directiva 2006/32/CE sobre la eficiencia del uso final de la energía y los servicios energéticos.**

«**empresa de servicios energéticos**» (**ESE**), una persona física o jurídica que proporciona servicios energéticos o de mejora de la eficiencia energética en las instalaciones o locales de un usuario y afronta cierto grado de riesgo económico al hacerlo. El pago de los servicios prestados se basará (en parte o totalmente) en la obtención de mejoras de la eficiencia energética y en el cumplimiento de los demás requisitos de rendimiento convenidos;

**Programa OPEN - Cámara de Comercio de Bogotá**



## TIPOS DE ESCO

- Grandes compañías **proveedoras de equipos** energéticos que realizan todo el ciclo de servicios alrededor de los equipos que venden: **diagnostico, selección, instalación, operación, mantenimiento y preparación del personal.** ( compresores, calderas, controles etc...) Ej. Honeywell, Johnson Controls.
- Grandes compañías **proveedoras de servicios** de sistemas energéticos enfocadas en la **instalación, el mantenimiento y la operación.** ( sistemas de frio y acondicionamiento de aire etc..) Ej. Aircon Energy
- Grandes **compañías de consultoría** proveedoras de servicios de **auditoria energética, manejo de proyectos, diseño de proyectos, análisis técnicos, diseño de ingeniería, manejo de proyectos de construcción e instalación de equipos y sistemas energéticos.** Estas compañías cuentan con conocimiento y expertice en varios tipos de tecnologías energéticas. Ej. Energy Masters Corporation and Viron Energy Services



**OPEN**

OPORTUNIDADES  
DE MERCADO PARA  
ENERGÍAS LIMPIAS  
Y EFICIENCIA  
ENERGÉTICA



➤ **Compañías de ventas de energía** en sus diferentes tipos ( eléctrica o térmica). Son compañías que adicional a su negocio principal tiene departamentos de **ejecución de auditorías energéticas, instalación y mantenimiento de tecnologías energéticas, financiamiento de proyectos energéticos, recolección y deposición de desechos energéticos peligrosos** , etc... Ej. Edison International and Entergy Integrated Solutions, Incorporated.

➤ **Compañías que sirven toda la cadena energética: suministro**, transformación y uso final eficiente de la energía. Son compañías que venden el energético primario y/o secundario al cliente y gestionan el uso final eficiente de la energía en la empresa. No venden equipos o tecnología sino el servicio de reducción de los costos energéticos.

Programa OPEN - Cámara de Comercio de Bogotá



## Diferencia fundamental de compañías tipo ESCOs y las compañías de consultoría e ingeniería

- ❖ Completan la cadena del servicio hasta su resultado final. ( no se limitan a partes del resultado esperado como: el diagnostico, o la ingeniería o el análisis técnico etc...llegan hasta la implementación y medición del resultado).
- ❖ Realizan financiamiento o buscan arreglos financieros para el cliente para el pago de sus servicios evitando que el cliente ponga a competir los recursos productivos con los de los proyectos energéticos.
- ❖ Asumen la mayoría de los riesgos técnicos y financieros.
- ❖ Garantizan el desempeño de sus proyectos, por eso asumen la actividad de operación y mantenimiento de los mismos.
- ❖ Sus ingresos están asociados al desempeño de diferentes formas.
- ❖ Valor de los servicios entre 200000 y 500000 USD o superiores.





# CONTRATOS ESCOS

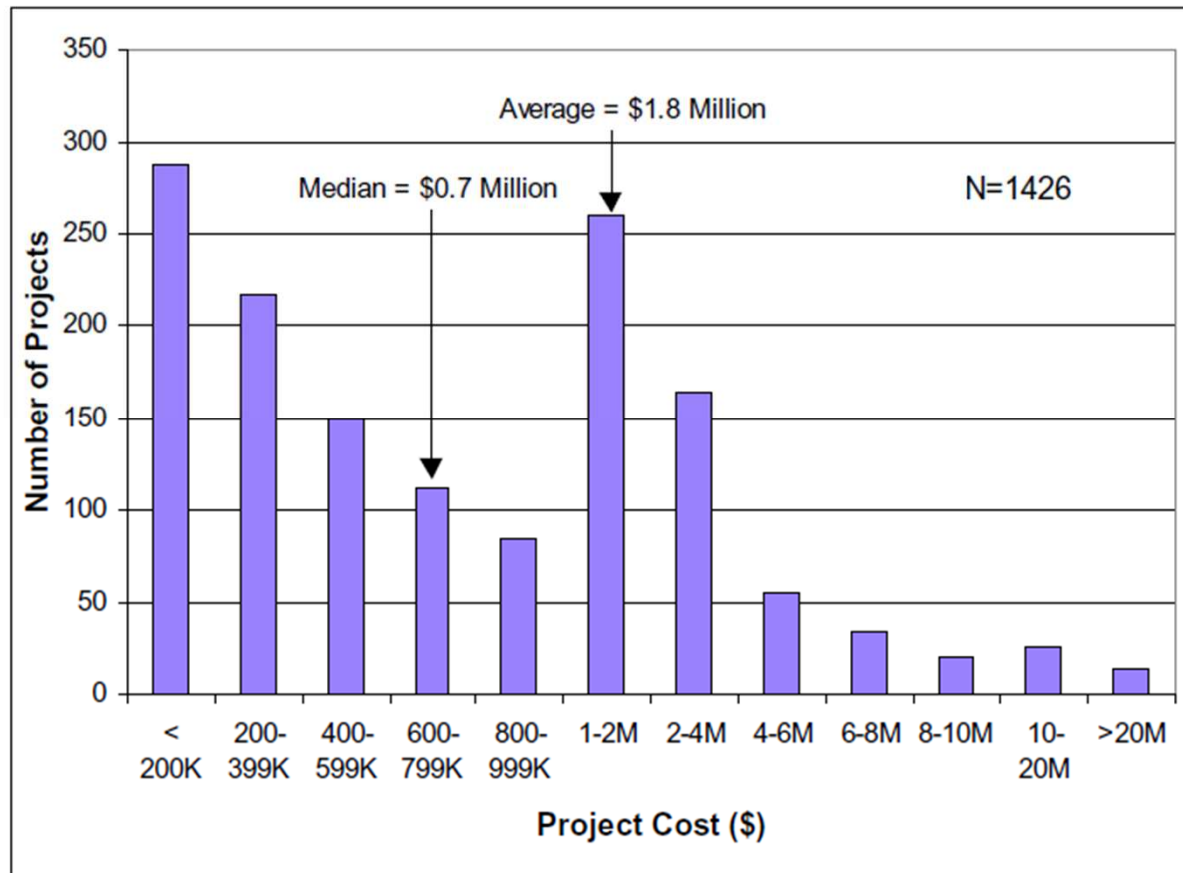
**Directiva 2006/32/CE sobre la eficiencia del uso final de la energía y los servicios energéticos.**

**«Contrato de Rendimiento Energético» (Energy Performance Contracting)**, el acuerdo contractual entre el beneficiario y el proveedor (normalmente una ESE) de una medida de mejora de la eficiencia energética, cuando las inversiones en dicha medida se abonen respecto de un nivel de mejora de la eficiencia energética convenido por contrato;



Monto contratos Esco U.S.A.

Range in ESCO Project Costs

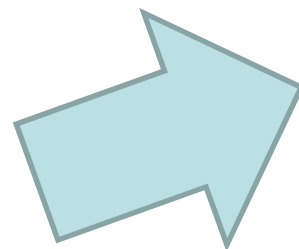


Programa OPEN - Cámara de Comercio de Bogotá





## VENTAJAS PARA EL CLIENTE



**OPEN**  
OPORTUNIDADES  
DE MERCADO PARA  
ENERGÍAS LIMPIAS  
Y EFICIENCIA  
ENERGÉTICA



Fuente: Econoler International

**Programa OPEN - Cámara  
de Comercio de Bogotá**



**OPEN**

OPORTUNIDADES  
DE MERCADO PARA  
ENERGÍAS LÍMPIAS  
Y EFICIENCIA  
ENERGÉTICA



## MODALIDADES DE CONTRATOS

- ☐ AHORROS COMPARTIDOS
- ☐ AHORROS GARANTIZADOS
- ☐ AHORROS NO GARANTIZADOS
- ☐ COMBINACIONES DE LOS ANTERIORES

## ESQUEMAS DE FINANCIAMIENTOS

- ☐ FINANCIAMIENTO CON FONDOS PROPIOS
- ☐ PRÉSTAMO CONVENCIONAL DE OPERACIÓN O DE CAPITAL
- ☐ LEASING DE CAPITAL O DE OPERACIÓN



**OPEN**

**OPORTUNIDADES  
DE MERCADO PARA  
ENERGÍAS LÍMPIAS  
Y EFICIENCIA  
ENERGÉTICA**



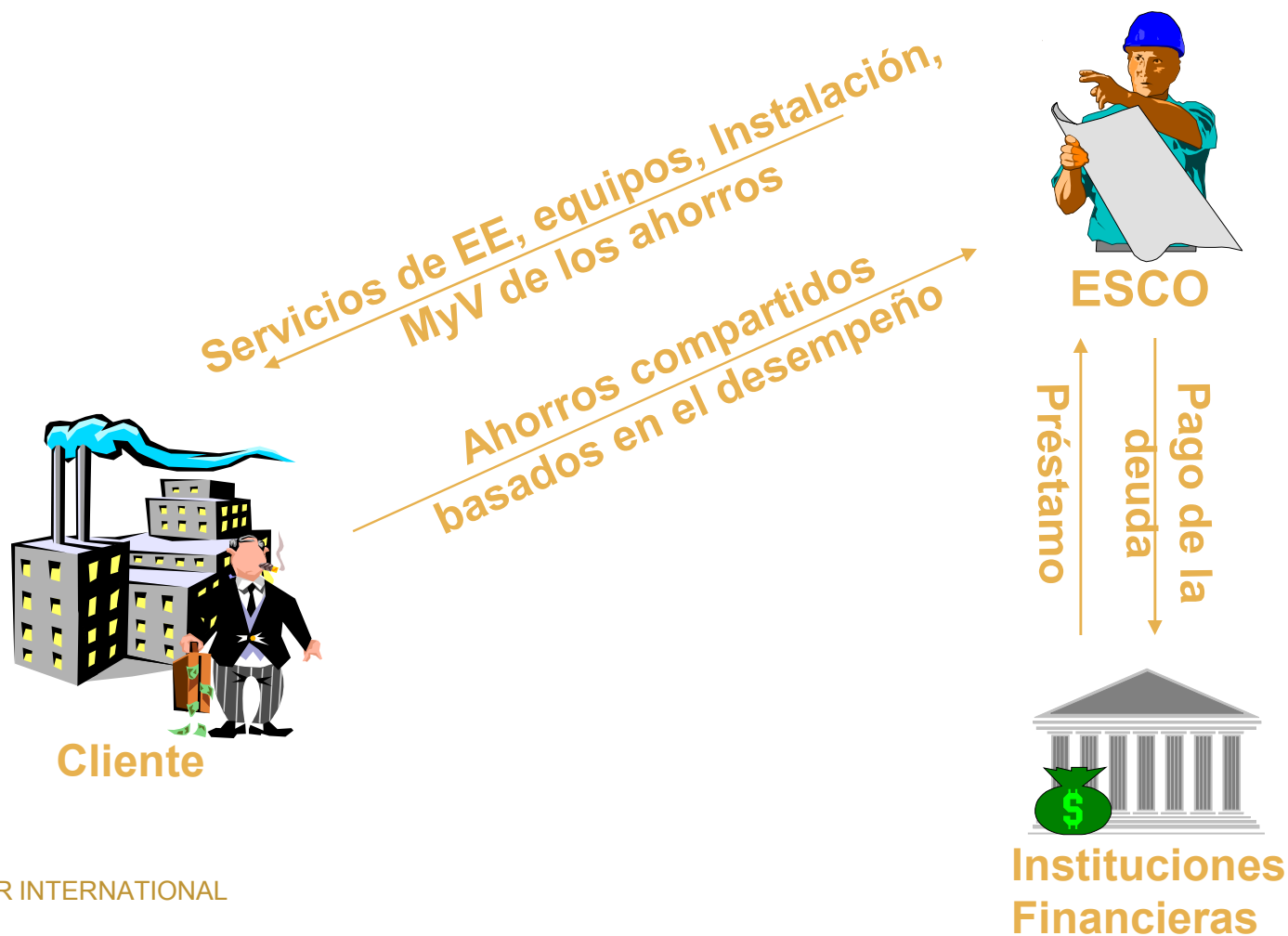
## **MODALIDADES DE CONTRATOS**

### **AHORROS COMPARTIDOS**

- La ESE garantiza un ahorro. Y el importe del ahorro se reparte entre cliente y ESE
- El riesgo del crédito y de la prestación lo gestiona la ESE
- Existe un pago fijo en relación a la amortización del CAPEX y un variable en función de ahorros
- La financiación del Proyecto corre a cargo de la ESE
- Los equipos consecuencia de la inversión son propiedad de la ESE mientras el contrato esté en vigor
- No genera Deficit en el cliente (Administración pública)



# Contrato de ahorros compartidos



Fuente: ECONOLER INTERNATIONAL



**OPEN**

**OPORTUNIDADES  
DE MERCADO PARA  
ENERGÍAS LÍMPIAS  
Y EFICIENCIA  
ENERGÉTICA**



## **MODALIDADES DE CONTRATOS**

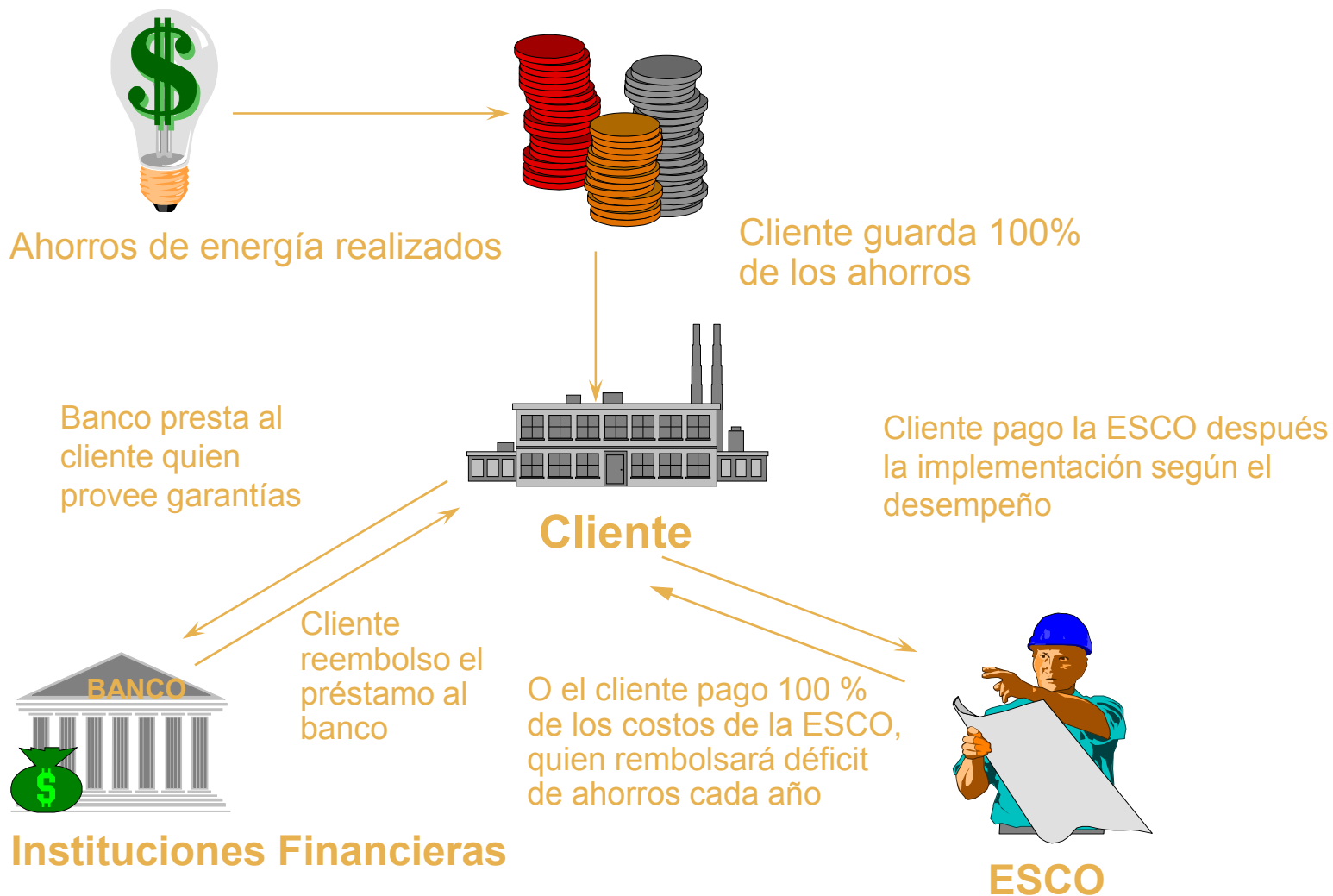
### **AHORRO GARANTIZADO**

#### **SE GARANTIZA:**

- La Cantidad de energía que se va ahorrar
- Se garantiza un precio mínimo de la energía ahorrada
- Si los ahorros están por debajo de lo previsto la ESE le paga al cliente la diferencia
- El cliente asume el riesgo del crédito
- El cliente traspasa a la ESE el riesgo de obtención ahorros esperado
- El Cliente mantiene la propiedad del Activo

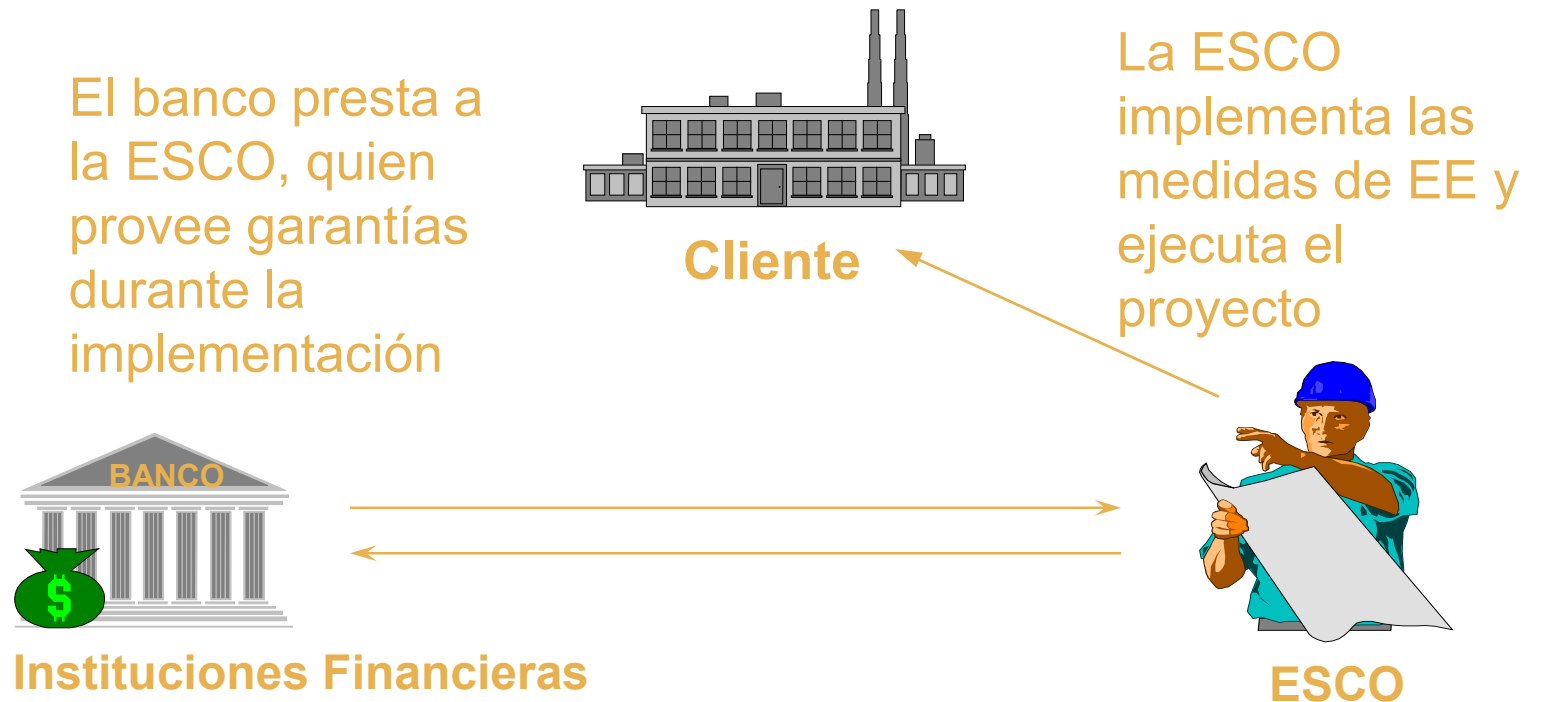


## Contrato de ahorros garantizados



## Contrato de ahorros garantizados

Opción : financiamiento por la ESCO durante la implementación del proyecto hasta la demostración de los ahorros



# **Contrato de suministro de energía y gestión energética (Variante de ahorros garantizados)**

**Este modelo de contrato se basa en la contratación de cinco prestaciones**

1. La de Gestión Energética
2. La del Mantenimiento Preventivo
3. La de Garantía Total
4. La de Mejora y Renovación de Instalaciones
5. Mejora de la Eficiencia Energética



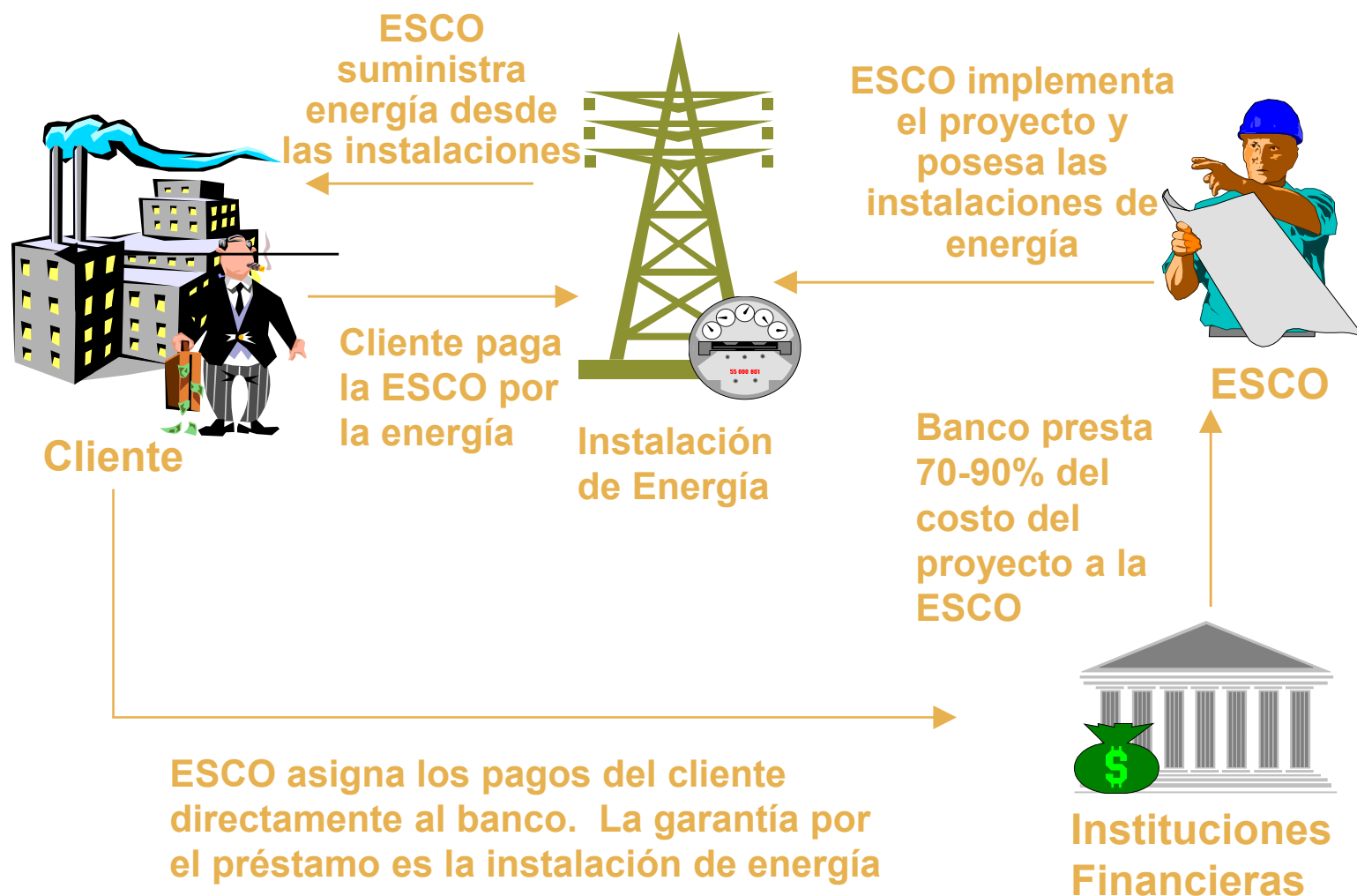
## MODALIDADES DE CONTRATOS

**Ahorros no garantizados:** La Esco se compromete con la auditoria, la evaluación técnica, la selección, el montaje e instalación y la puesta en marcha del proyecto. El cliente paga un valor fijo por el servicio.

### Características de este esquema:

- ☐ El cliente asume los riesgos técnicos y financieros del proyecto.
- ☐ La Esco es contratada por su conocimiento y capacidad de reducir los costos en el proceso de identificación, diseño, selección, instalación y puesta en marcha debido a la minimización de errores, ajuste de proveedores y obtención de precios preferenciales.
- ☐ El cliente recibe todo el beneficio del proyecto respecto a los ahorros que se obtengan con le mismo.
- ☐ Pueden establecerse esquemas de pago a la Esco vinculados a los ahorros esperados para mitigar el impacto de la inversión.
- ☐ Debido a que la Esco no asume los riesgos el valor total del servicio debe ser inferior para el cliente que los esquemas de ahorros compartidos o garantizados.

# Ahorros no garantizados







## COMPARACION DIFERENTES MODALIDADES

Características	Ahorros compartidos	Ahorros garantizados	Ahorros no garantizados
Mínimo riesgo para el cliente	Si	Depende de los compromisos adquiridos por el cliente.	Depende de la estructura financiera
No uso de capacidad de préstamo por el cliente	Si	Depende de l esquema de la financiación, generalmente si se usa	Depende de la estructura financiera generalmente si se usa
No es necesario usar criterios de inversión o presupuestos internos para aprobar el contrato.	Si	Si	No
Los equipos pueden ser operados y mantenidos por el cliente	Si	Depende del contrato	Si
El cliente recibe todos los beneficios del ahorro potencial	No	No	Después del pago del servicio.
Requiere protocolo de medición de ahorros	Si	Si	No
El pago a la Esco varía con los ahorros alcanzados	Si	No	No aplica
Relación a largo plazo con el cliente	Si	No	No
Tiempos de negociación	altos	medios	bajos
Recurso especializado de l a empresa involucrado	bajo	medio	alto

**Programa OPEN -  
Cámara de Comercio  
de Bogotá**



**OPEN**

**OPORTUNIDADES  
DE MERCADO PARA  
ENERGÍAS LIMPIAS  
Y EFICIENCIA  
ENERGÉTICA**



## COMPARACION DIFERENTES MODALIDADES

Ahorros garantizados	Ahorros compartidos	Ahorros no garantizados
El desempeño se mide por el % de energía ahorrado	El desempeño se mide por el costo d e la energía ahorrado	El desempeño se mide por el cumplimiento del contrato.
El % de energía ahorrado paga la deuda contraída.	El costo de la energía ahorrado paga el servicio Esco	El grado de cumplimiento del contrato paga el servicio Esco.
El cliente asume riesgo del crédito, la Esco asume riesgo de los ahorros comprometidos	El cliente no asume ningún riesgo.	La Esco no asume ningún riesgo.
La deuda aparece en el balance contable del cliente o de la Esco	El balance contable del cliente no se afecta. No afecta capacidad de endeudamiento.	Puede o no hacerse con deuda del cliente.
Requiere cliente solvente	No requiere cliente solvente	Requiere cliente solvente
Esco no requiere de apalancamiento financiero	Favorece a Escos grandes	Favorece a Escos pequeñas
Favorece proyectos de altos periodos de recuperación por bajos costos financieros	Favorece proyectos de cortos periodos de recuperación por altos costos financieros	Costos financieros controlados

**Programa OPEN -  
Cámara de Comercio  
de Bogotá**



## Fases del proyecto ESE

### Contrato de la ESE

- Primera reunión
- Petición de información
- Programación
- Preauditoría

### Análisis Energético

- Estudio de eficiencia energética para optimización de la planta

### Contrato de Servicios Energéticos

- Estimación de potenciales de ahorros mediante modelos
- Selección de proyectos a implantar
- Firma del Contrato de Servicios Energéticos

### Instalación del proyecto

- Inversión e implantación de proyectos de eficiencia

### Gestión periodo de ahorros

- Operación y mantenimiento
- Control periódico y reporte de consumos y objetivos (M&V de ahorros)



## CONTRATO DE SERVICIOS ENERGÉTICOS

1. Duración y terminación
2. Proyectos seleccionados a implantar
3. Determinación línea base consumos y ajustes
5. Ahorros compartidos
4. M&V de ahorros: metodología de cálculo de los ahorros
5. Obligaciones de la ESE y del cliente
6. Propiedad de los equipos
7. Responsabilidades de operación y mantenimiento
8. Condiciones económicas del contrato





En Colombia no hay suficientes datos ni proyectos realizados con esquema de contratos por desempeño para hablar de una tendencia de uso de un tipo de esquema u otro.

En la última década los tipos de contratos mas utilizados en Estados Unidos por las Esco han sido ahorros garantizados y pago fijo por servicio.

De 621 proyectos realizados se reporta que el 86% utilizaron el esquema de ahorros garantizados con un período promedio de contratación de 10 años.

En esta muestra los contratos a 10 años promedio fueron el 70%, a 15 años el 10% y a 5 años o menos el 20%.



## Rentabilidad Proyectos Esco U.S.A.

### Institutional Sector Project Economics: Benefit/Cost Analysis

Market Segment	N	Total Project Costs (\$M)	7% Discount Rate					10% Discount Rate				
			Direct Economic Benefits (\$M)		Benefit/Cost Ratio			Direct Economic Benefits (\$M)		Benefit/Cost Ratio		
			Gross	Net	25 val	median	75 val	Gross	Net	25 val	median	75 val
K-12 schools	289	714	803	88	0.7	1.0	1.7	633	-81	0.5	0.8	1.3
State/ local gov't	159	276	581	305	1.0	1.7	3.0	471	195	0.9	1.4	2.4
Univ./ colleges	100	301	809	508	1.2	1.7	3.1	637	336	0.9	1.4	2.4
Federal gov't	58	153	280	126	0.9	1.7	3.2	225	72	0.8	1.4	2.6
Health/ hospital	134	136	365	229	1.6	2.3	3.8	295	159	1.3	1.9	3.3
Public Housing	31	96	140	45	0.7	1.5	1.8	114	18	0.6	1.2	1.4
Institutional Sector	771	1677	2978	1301	0.9	1.6	2.5	2375	698	0.7	1.3	2.0

### Private Sector Project Economics: Benefit/Cost Analysis

Market Segment	N	Total Project Costs (\$M)	10% Discount Rate					15% Discount Rate				
			Direct Economic Benefits (\$M)		Benefit/Cost Ratio			Direct Economic Benefits (\$M)		Benefit/Cost Ratio		
			Gross	Net	25 val	median	75 val	Gross	Net	25 val	median	75 val
Commercial*	192	137	349	212	1.7	2.2	3.7	265	128	1.3	1.7	2.8
Industrial	76	95	181	86	1.3	1.8	2.7	136	41	1.0	1.4	2.2
Other**	41	28	47	18	0.8	1.8	2.7	34	6	0.7	1.3	2.0
Private sector	309	260	576	317	1.4	2.1	3.2	435	176	1.1	1.6	2.6

\*includes hotels/hospitality, retail space, and commercial offices.

\*\*includes residential and projects that were classified as "other" by the ESCO.



## QUE ORGANIZACIONES UTILIZAN SERVICIOS ESCO ?

- ☐ Las que desconocen o no tienen experiencia en las tecnologías que desean instalar.
- ☐ Las que no cuentan con personal disponible o de experiencia para la identificación e implementación de proyectos energéticos.
- ☐ Las que no disponen de presupuesto o capacidades de financiamiento para proyectos de mejora de la eficiencia energética.
- ☐ Las que necesitan en un corto período de tiempo ser mas competitivas para mantenerse en el mercado.
- ☐ Las que desean mostrar gestión por la reducción de costos a sus casas matrices.

**OPEN**

OPORTUNIDADES  
DE MERCADO PARA  
ENERGÍAS LIMPIAS  
Y EFICIENCIA  
ENERGÉTICA

Programa OPEN -  
Cámara de Comercio de  
Bogotá



## MEDICIÓN DEL DESEMPEÑO

- ☐ Definición de periodo histórico base
- ☐ Establecimiento de líneas base y condiciones de medición.
- ☐ Verificación de líneas base
- ☐ Aprobación de líneas base
- ☐ Incorporación del procedimiento de medición en procesos del cliente.
- ☐ Medición y seguimiento
- ☐ Validación de resultados por el cliente.
- ☐ Aprobación de resultados y registro.
- ☐ Facturación.

## Según el protocolo IPMVP Vol I, 2010, Sección 9

- La Medida y Verificación (M&V) es un proceso que consiste en utilizar la medida para el establecimiento **de forma fiable** del **ahorro real generado** en una instalación dentro de un programa de **gestión energética**
- Procedimiento: Incorporación y adaptación de un protocolo internacional (EVO, ASHRAE) u otras formas alternativas...
- Importancia crucial para **inversor**:
  - El propietario del inmueble/industria.
  - La Administración, si financia la inversión.
  - La Empresa de Servicios Energéticos



## P I M V D

Protocolo  
Internacional de  
Medición y  
Verificación del  
Desempeño

### ORGANIZACIONES PARTICIPANTES

#### Canadá

Asociación Canadiense de Compañías de Servicio Energético (CAESCO)

#### México

Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (CONAE)

Fideicomiso de Apoyo al Programa de Ahorro de Energía del Sector Eléctrico (FIDE)

#### Estados Unidos

Sociedad Americana de Ingenieros en Calefacción, Refrigeración y Acondicionamiento de Aire (ASHRAE)

Asociación Americana de Obras de Agua (AWWA)

Asociación de Propietarios y Gerentes de Edificaciones (BOMA)

Asociación Nacional de Compañías de Servicio de Energía (NAESCO)

Asociación Nacional de Comisionarios Reguladores de Servicios Públicos (NARUC)

Asociación Nacional de Funcionarios Estatales de Energía (NASEO)

Departamento de Energía de Estados Unidos (DOE)

Secretaría de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA)



## ECUACIÓN BÁSICA DE IPMVP

### Ahorro

$$\begin{aligned} &= \text{Consumo (periodo de referencia)} \pm \text{Ajustes} \\ &- \text{Consumo (periodo demostrativo de ahorros)} \end{aligned}$$

**Consumo (periodo de referencia)  $\pm$  Ajustes=**

Consumo **corregido** ANTES de medida de ahorro en **condiciones actuales de operación**

**Consumo (periodo demostrativo de ahorros) =**

Consumo **medido** DESPUES de medida de ahorro en **condiciones actuales de operación**

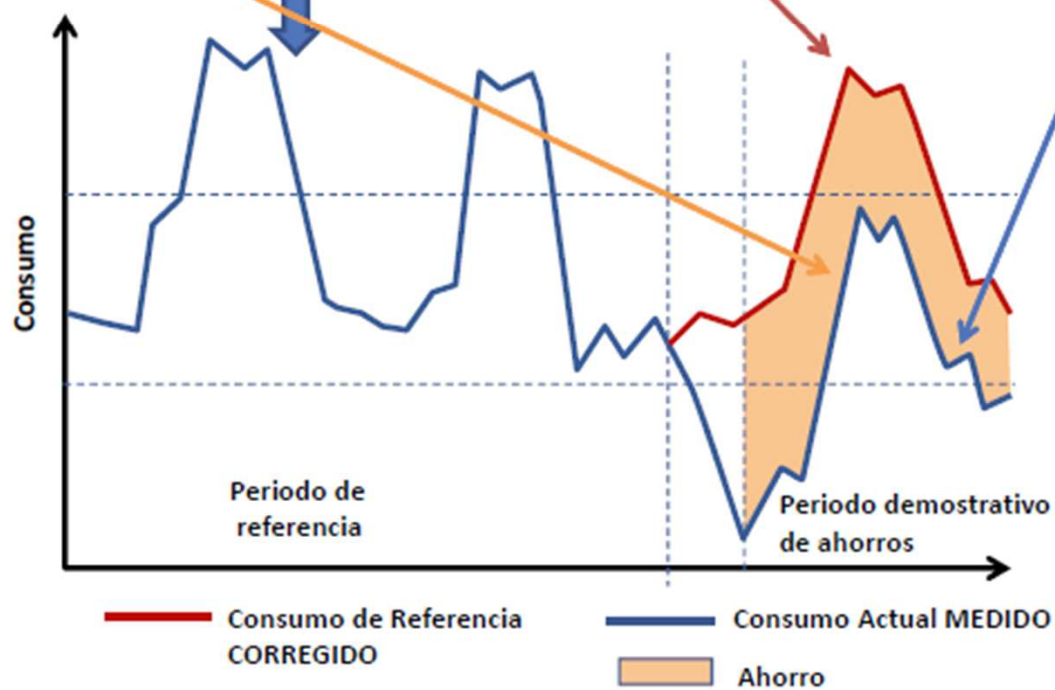


## ECUACIÓN BÁSICA DE IPMVP

Ahorro =

Consumo  
(periodo de referencia)  $\pm$  Ajustes

- Consumo  
(periodo demostrativo de ahorros)



## VARIABLES DE INFLUENCIA CLAVES (VICs)

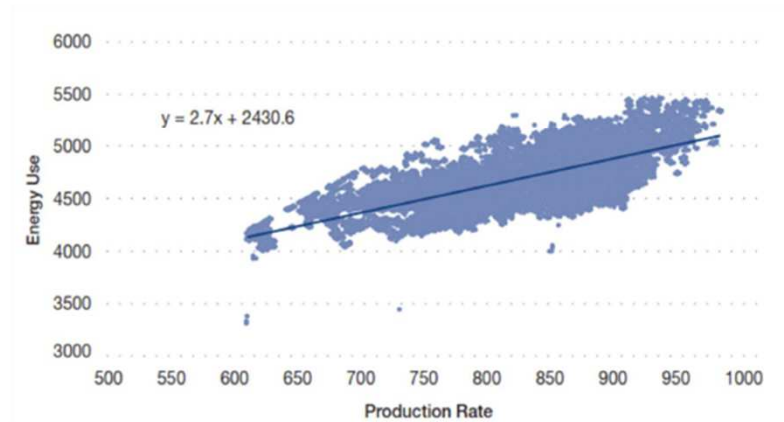
- Los consumos energéticos dependen de factores externos (no controlables) y controlables.
  - Ejemplos de variables de influencia:

Factores externos	Factores controlables
Temperatura ambiente	Ajustes del sistema de control
Producción	Modo de operación
Materia prima	Mantenimiento

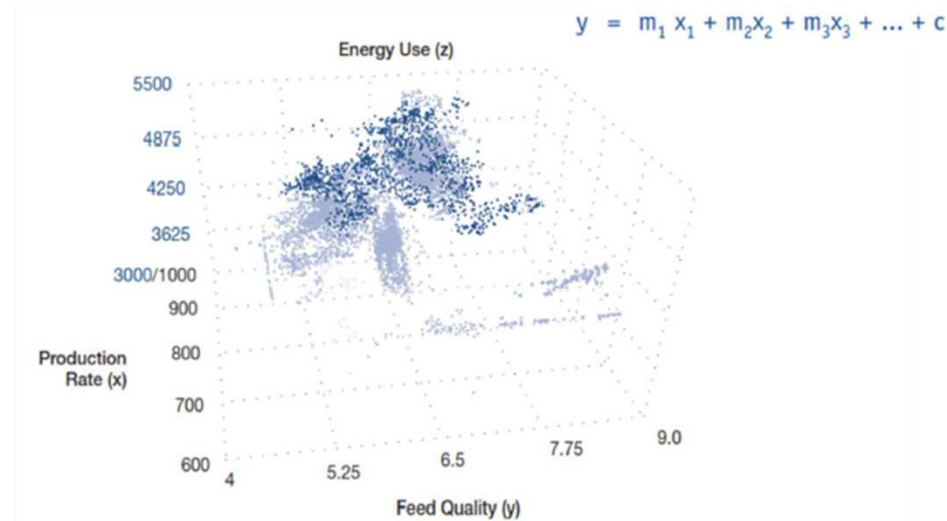
- Para interpretar las causas de variación en el consumo debido a cambios en las variables de influencia (**ajustes**) se requiere:
  - Disponer de datos sobre factores de influencia. **Monitorización**
  - Técnicas de análisis estadísticas. **Regresión simple, regresión multivariable, gráficos de dispersión, Data minig.**



## Ejemplo de análisis de regresión simple: Consumo vs producción



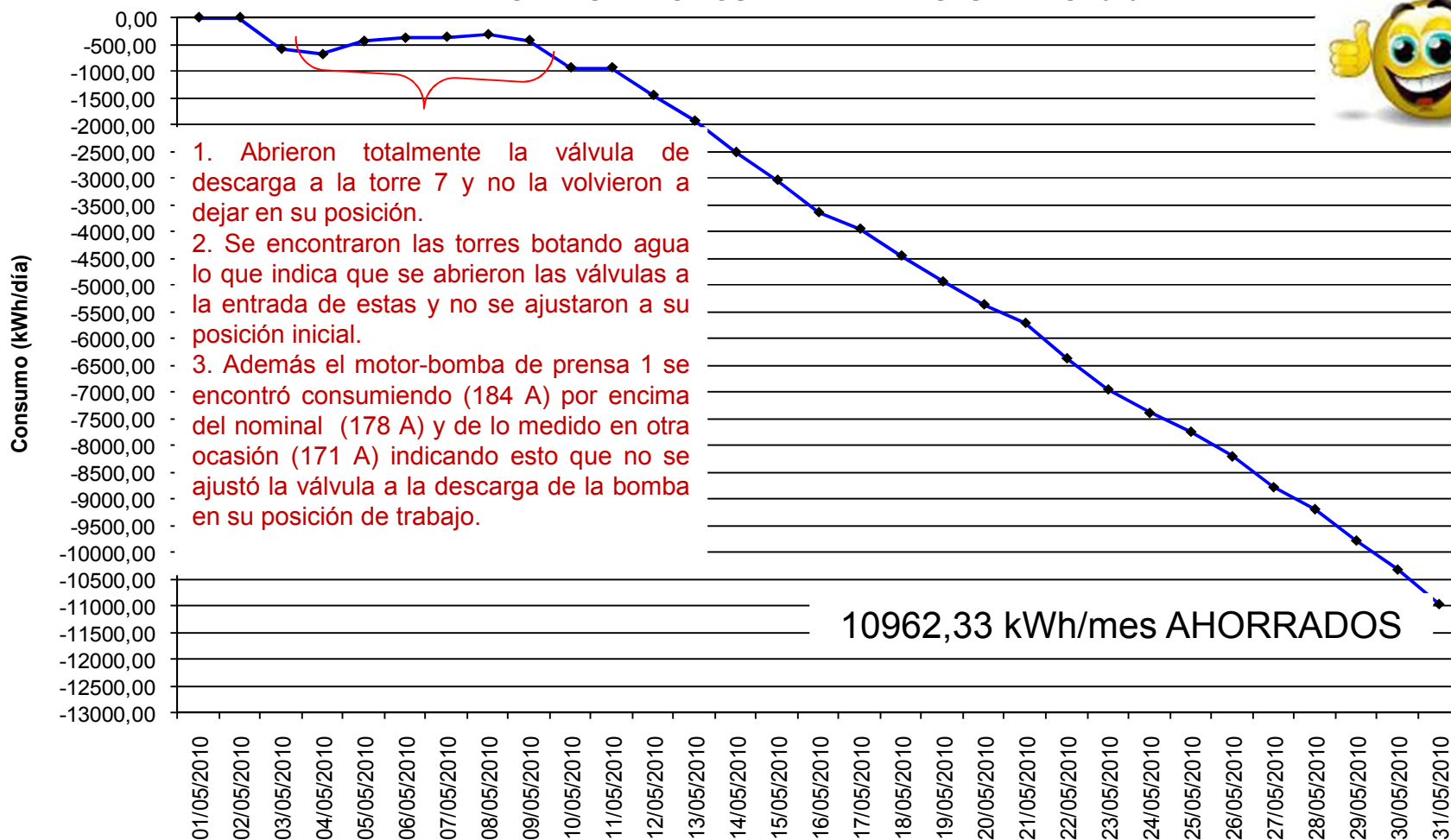
## Ejemplo de análisis de regresión múltiple: Consumo vs producción vs calidad de alimentación



# MEDICIÓN y SEGUIMIENTO

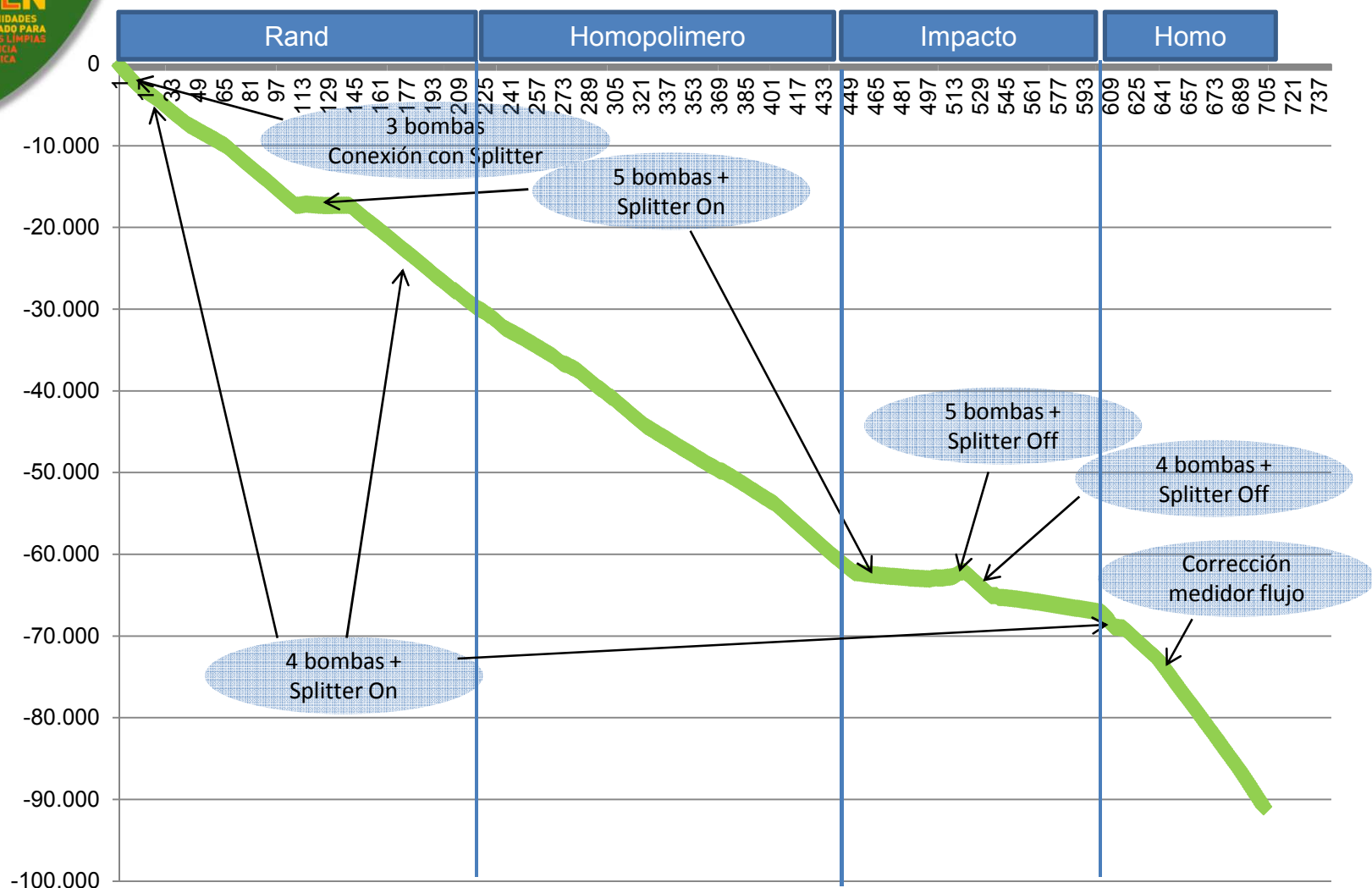
## Bombas de Agua Fría a Prensas – Gráfico de Tendencia

**GRÁFICO DE MONITOREO DE LA REDUCCION DEL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DEL AREA DE BOMBAS ENVIO AGUA FRÍA A PRENSAS - MAYO 2010**





# MEDICIÓN y SEGUIMIENTO



Julio / 2010

Programa OPEN - Cámara de Comercio de Bogotá



## CONTRATOS POR DESEMPEÑO ASPECTOS TÉCNICOS

- ☐ OBJETO
- ☐ ALCANCE
- ☐ METODOLOGÍA
- ☐ CRONOGRAMA
- ☐ REGLAMENTOS TÉCNICOS INVOLUCRADOS
- ☐ ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
- ☐ INFORMACIÓN TÉCNICA REQUERIDA
- ☐ RESPONSABILIDAD TÉCNICA DE LAS PARTES
- ☐ PERSONAL TÉCNICO INVOLUCRADO
- ☐ SERVICIOS TÉCNICOS NO INCLUIDOS
- ☐ PROVEEDORES AUTORIZADOS POR CLIENTE
- ☐ SUBCONTRATACION DE SERVICIOS TÉCNICOS

Programa OPEN - Cámara de Comercio de Bogotá





**OPEN**

**OPORTUNIDADES  
DE MERCADO PARA  
ENERGÍAS LÍMPIAS  
Y EFICIENCIA  
ENERGÉTICA**



## **CONTRATOS POR DESEMPEÑO ASPECTOS ECONÓMICOS**

- ☐ CONDICIONES COMERCIALES
- ☐ ESQUEMAS DE NEGOCIO
- ☐ COSTOS Y TARIFAS DE LA ENERGÍA
- ☐ COSTOS O SOBRECOSTOS IMPREVISTOS
- ☐ VALOR DE MORAS
- ☐ VALOR DE SANSIONES
- ☐ COSTO DE CONDICIONES ESPECIALES DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL
- ☐ VALOR DE EQUIPOS Y ACCESORIOS
- ☐ CONDICIONES DE PAGO, IMPUESTOS Y FACTURACIÓN



**OPEN**

**OPORTUNIDADES  
DE MERCADO PARA  
ENERGÍAS LÍMPIAS  
Y EFICIENCIA  
ENERGÉTICA**



## **CONTRATOS POR DESEMPEÑO ASPECTOS FINANCIEROS**

- ☐ TRM
- ☐ TASAS DE INFLACIÓN
- ☐ IMPUESTOS
- ☐ EXENCIONES
- ☐ TIPOS DE COMPRA DE TECNOLOGIA URE
- ☐ FORMA DE ADQUISICIÓN DE LA TECNOLOGIA POR EL CLIENTE



**OPEN**

**OPORTUNIDADES  
DE MERCADO PARA  
ENERGÍAS LÍMPIAS  
Y EFICIENCIA  
ENERGÉTICA**

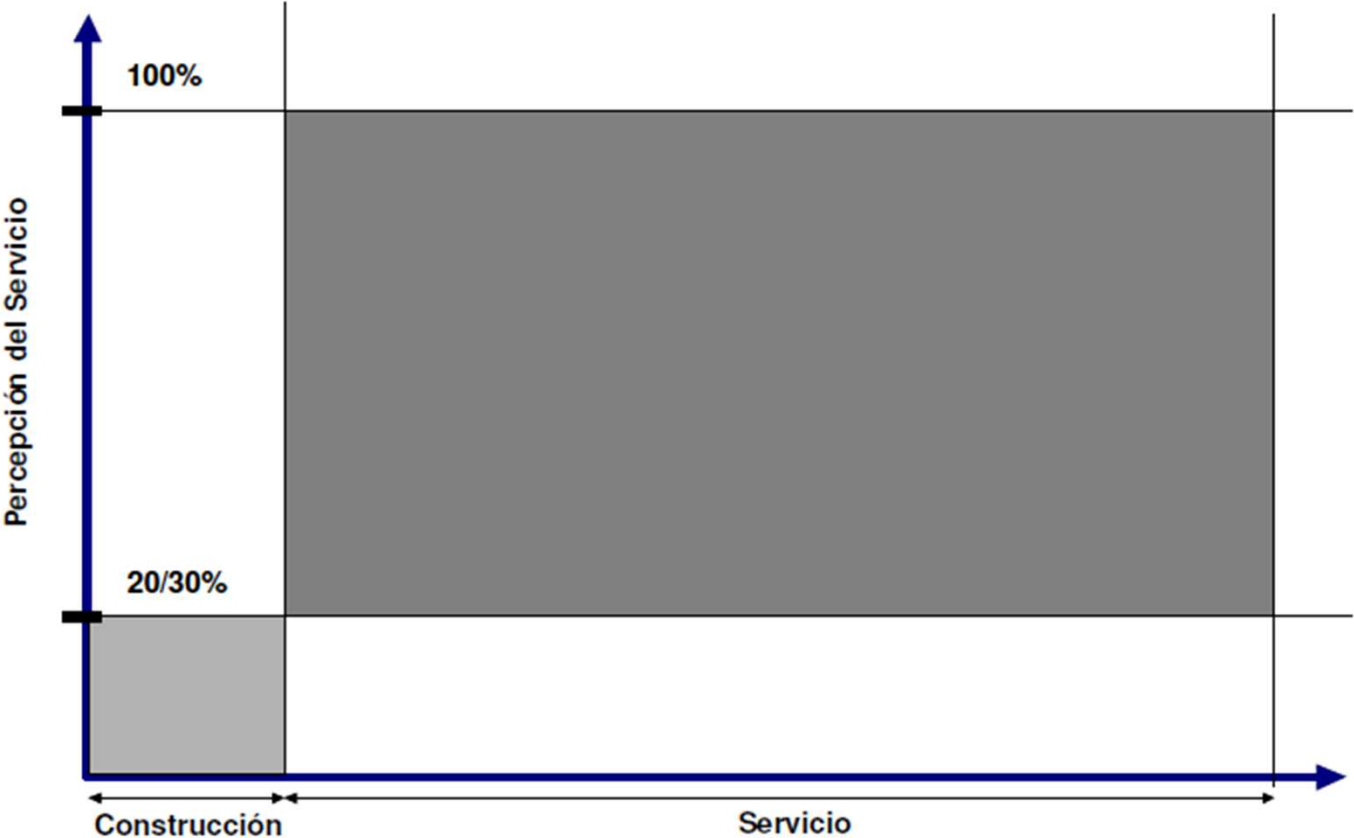
**Programa OPEN -  
Cámara de Comercio  
de Bogotá**



## **CONTRATOS POR DESEMPEÑO ASPECTOS LEGALES**

- ☐ PROPIEDAD DE EQUIPOS
- ☐ CLAUSULA COMPROMISORIA (SOLUCIÓN DE CONFLICTOS)
- ☐ GARANTIAS
- ☐ PÓLIZAS
- ☐ CONFIDENCIABILIDAD
- ☐ RESPONSABILIDAD
- ☐ PRECEDENCIAS
- ☐ REQUISITOS DE ACEPTACIÓN DE OFERTA
- ☐ TERMINACIÓN ANTICIPADA
- ☐ LEY DE DROGAS Y ALCOHOL
- ☐ CESION DEL CONTRATO
- ☐ SUBCONTRATACION
- ☐ PROPIEDAD DE INVENSIONES Y DOCUMENTOS
- ☐ ACCESO A RECURSOS INFORMATICOS E INFORMACIÓN
- ☐ DAÑOS INDIRECTOS
- ☐ INDEMNIDAD Y SEGUROS
- ☐ USO DE MARCAS Y PUBLICIDAD
- ☐ SALUD, SEGURIDAD Y AMBIENTE
- ☐ DERECHOS DE REMOCION
- ☐ MODIFICACIONES
- ☐ SUSPENSION DE CONTRATO
- ☐ TERMINACIÓN DE CONTRATO
- ☐ DERECHOS DE REMOCIÓN
- ☐ AUDITORIAS

FACTOR RIESGO PROYECTO





**OPEN**

**OPORTUNIDADES  
DE MERCADO PARA  
ENERGÍAS LÍMPIAS  
Y EFICIENCIA  
ENERGÉTICA**



## **TIPOS DE RIESGOS DE CONTRATOS POR DESEMPEÑO**

- ☐ FUERZA MAYOR, CAUSAS NATURALES ( NO ASEGURABLES)
- ☐ CAUSAS FÍSICAS ASEGURABLES)
- ☐ FINANCIEROS Y ECONÓMICOS ( ASEGURABLES)
- ☐ ENTORNO ( NO ASEGURABLES)
- ☐ CLIENTE
- ☐ DISEÑO DE PROYECTO
- ☐ EJECUCION



**OPEN**

**OPORTUNIDADES  
DE MERCADO PARA  
ENERGÍAS LÍMPIAS  
Y EFICIENCIA  
ENERGÉTICA**



## **FUERZA MAYOR, CAUSAS NATURALES ( NO ASEGURABLES)**

- TERREMOTOS
- INUNDACIÓN
- HURACANES
- FUEGO
- RAYO
- CORRIMIENTO DE TIERRAS
- ATAQUES TERRORISTAS





**OPEN**

OPORTUNIDADES  
DE MERCADO PARA  
ENERGÍAS LÍMPIAS  
Y EFICIENCIA  
ENERGÉTICA



## CAUSAS FISICAS ( ASEGURABLES)

- DAÑOS A LA ESTRUCTURA
- DAÑOS A LOS EQUIPOS
- ACCIDENTES LABORALES
- INCENDIO DE MATERIALES Y EQUIPOS
- ROBO



**OPEN**

**OPORTUNIDADES  
DE MERCADO PARA  
ENERGÍAS LÍMPIAS  
Y EFICIENCIA  
ENERGÉTICA**



## **FINANCIEROS Y ECONOMICOS ( ASEGURABLES)**

- DISPONIBILIDAD DE FONDOS
- INFLACION
- TASAS DE CAMBIO
- TASAS DE INTERES
- QUIEBRAS/SUSPENSIÓN DE PAGOS
- CONTRATISTAS Y/O PROPIEDAD
- PARO POR CAIDA DE CONTRATOS DE VENTAS
- CAMBIO PRECIOS MATERIAS PRIMAS
- CAMBIO PRECIOS PRODUCTOS TERMINADOS



**OPEN**

OPORTUNIDADES  
DE MERCADO PARA  
ENERGÍAS LÍMPIAS  
Y EFICIENCIA  
ENERGÉTICA



## ENTORNO ( NO ASEGURABLES)

- CAMBIO DE LEYES Y/O REGLAMENTOS
- CAMBIOS POLÍTICOS
- VENCIMIENTO DE LICENCIAS Y PERMISOS
- LEGISLACION AMBIENTAL
- HUELGAS
- LEGISLACION SOBRE URBANISMO



Programa OPEN -  
Cámara de Comercio  
de Bogotá



## CLIENTE (ADECUADA DIRECCIÓN DEL PROYECTO)

- DEFICIENTE DEFINICION DE OBJETIVOS Y /O ALCANCE
- CAMBIO DE DEFINICIONES A LO LARGO DEL PROYECTO
- CAMBIO DE DECISOR A LO LARGO DEL PROYECTO
- DEFICIENTE DESAGREGACION DE AUTORIDAD
- CAMBIO DE PRIORIDADES A LO LARGO DEL PROYECTO
- CONTRATOS TIPO DEL CLIENTE CON CLAUSULAS DEFAVORABLES NO ELIMINABLES.
- POLITICAS EMPRESARIALES DESFAVORABLES.



**OPEN**

**OPORTUNIDADES  
DE MERCADO PARA  
ENERGÍAS LÍMPIAS  
Y EFICIENCIA  
ENERGÉTICA**



## **DISEÑO DEL PROYECTO (ADECUADA DIRECCIÓN DEL PROYECTO)**

- DEFINICION TECNICA INCOMPLETA
- DISEÑO DEFECTUOSO TECNICAMENTE
- ERRORES Y/O OMISIONES
- MALAS ESPECIFICACIONES
- ESTUDIOS TECNICOS INCOMPLETOS O DEFICIENTES
- MALAS ESTIMACIONES
- CARENCIA D PROGRAMACION
- CARENCIA DE PREVISIÓN
- CARENCIA DE PLANES DE CONTINGENCIAS
- CARENCIA DE RESERVAS



## **EJECUCIÓN (ADECUADA DIRECCIÓN DEL PROYECTO)**

- RETRASOS POR CONDICIONES ATMOSFÉRICAS
- CAMBIO DE CONDICIONES PRODUCTIVAS
- CAMBIO O SALIDA DE PERSONAL CALIFICADO
- PROBLEMAS CON SUBCONTRATISTAS
- FALLOS EN EQUIPOS COMPRADOS O EXISTENTES VINCULADOS AL PROYECTO
- PROBLEMAS EN OTRAS ÁREAS QUE RECLAMAN ATENCIÓN TOTAL DEL CLIENTE
- ATRASOS EN SUMINISTRO DE TECNOLOGÍAS
- ATRASOS POR ACCIDENTES DE TRABAJO





## MECANISMOS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

- CONTRATACIÓN
- REGISTROS DE EVENTOS FIRMADOS POR LAS PARTES
- CONTROLES DOCUMENTADOS ESTRICTOS DE PLAZOS Y GASTOS
- SISTEMA DE COMUNICACIÓN DEL PROYECTO
- PREVEER CONTINGENCIAS E IMPREVISTOS
- ASIGNACION DEL PERSONAL DE ACUERDO A LA COMPLEJIDAD DEL PROYECTO
- PROTOCOLOS DE PRUEBA
- POLIZAS DE CUMPLIMIENTO, DE CALIDAD.
- GARANTIAS NORMALES Y EXTENDIDAS DE FABRICANTES.
- LOGRAR EQUIPO DE TRABAJO CLIENTE-ESCO

# **ESTUDIOS DE CASOS PROYECTOS Y CONTRATOS TIPO ESCO**



**OPEN**

**OPORTUNIDADES  
DE MERCADO PARA  
ENERGÍAS LÍMPIAS  
Y EFICIENCIA  
ENERGÉTICA**



## **ETAPAS GENERALES DE DESARROLLO DE UN PROYECTO ESCO**

### **CUANDO PARTE DEL CLIENTE**

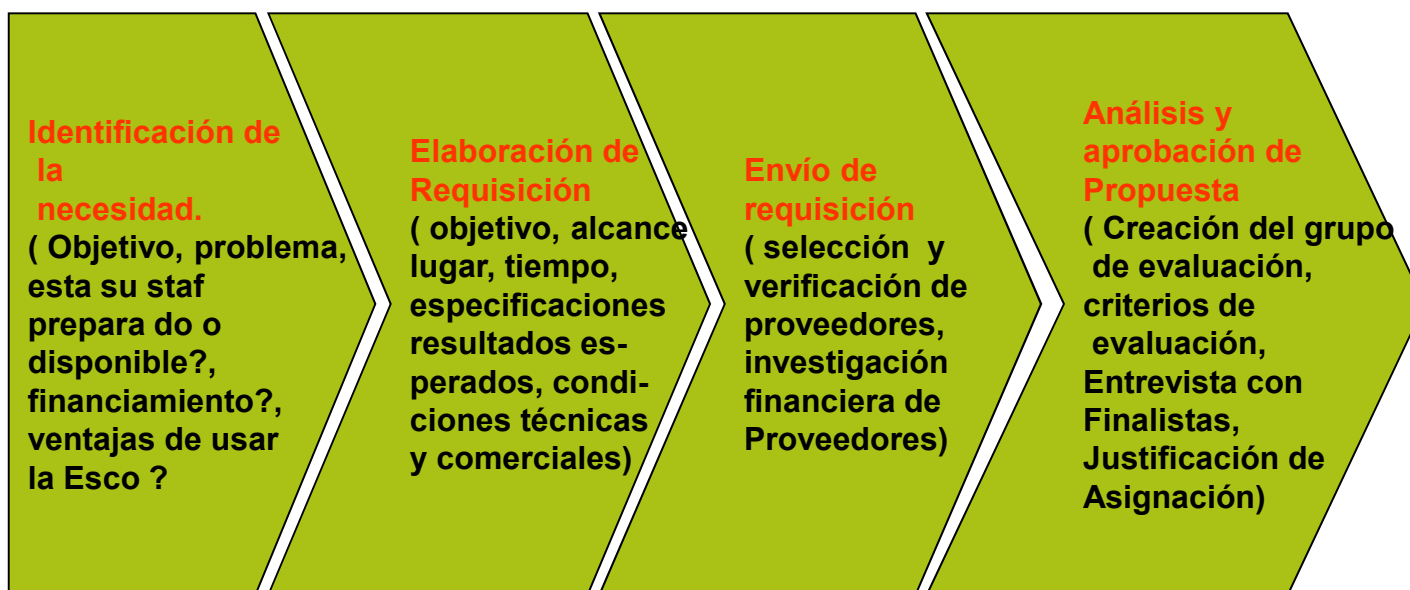
- ✓ Identificación de la necesidad
- ✓ Elaboración de la requisición
- ✓ Convocatoria de las Escos
- ✓ Análisis de las propuestas
- ✓ Selección de la Escos
- ✓ Firma de carta de intención hasta el diagnóstico
- ✓ Análisis de los potenciales
- ✓ Negociación del contrato
- ✓ Ejecución del contrato
- ✓ Monitoreo de resultados y pago del servicio.

### **CUANDO PARTE DE LA ESCO**

- ✓ Visita de presentación del servicio
- ✓ Visita de diagnóstico de recorrido.
- ✓ Propuesta del servicio
- ✓ Negociación del contrato
- ✓ Ejecución del contrato
- ✓ Monitoreo de resultados y pago del servicio.



## ETAPAS GENERALES DE DESARROLLO DE UN PROYECTO ESCO





**OPEN**

OPORTUNIDADES  
DE MERCADO PARA  
ENERGIAS LIMPIAS  
Y EFICIENCIA  
ENERGÉTICA



## ETAPAS GENERALES DE DESARROLLO DE UN PROYECTO ESCO

### Auditoria energética

( carta de intención con condiciones de auditoria, criterios de aceptación de proyectos, costo del Diagnóstico, formas de Escape)

### Contrato de desempeño

( cronograma, responsabilidades, LB de medición, ajuste de LB por cambios, Cálculo de Ahorros, Terminación Anticipada, Garantías, No incluidos, etc...)

### Ejecución del contrato

( personal involucrado, formas de control, aprobación de tareas, de cambios, De Registros, Documentación, Entrenamiento, Capacitación)

### Monitoreo y pago de resultados

( medición, Aprobación, Costeo, Facturación, Correcciones técnicas)

Programa OPEN - Cámara de Comercio de Bogotá



ES CO	E2 energía eficiente
Cliente	EMPRESA 1
Tipo de planta	Producción de aceites vegetales
Tipo de proyecto	Implementación de un sistema de gestión energética
Tamaño de la empresa	1.000.000 KWh/mes; 800.000m3GN/mes Producción: 9000 Ton/mes
Tecnologías implementadas	VFD en ventilador aire de combustión; control automático de purgas; VFD Bomba de alimentar; control on line de combustión tipo cruzado y reducción de presión de trabajo de 250 psig a 180 psig, en caldera 90000Lb/h 275 psig. Reducción de presión de trabajo en compresores de aire de servicio de 110 psig a 85 psig. Cambio de eyectores de vapor de proceso.
Propiedad de equipos	Cliente
Duración y tipo de contrato	Ahorros compartidos con inversión en equipos del cliente. 3 años
Ahorros energéticos obtenidos	GAS NATURAL: 17%  ENERGIA ELECTRICA CALDERA NEBRASKA: 38%  ENERGIA ELECTRICA AIRE COMPRIMIDO: 21%
Ahorros en pesos	GAS NATURAL: \$ 105.168.482 ENERGIA ELECTRICA VFD CALDERA NEBRASKA: \$ 9.269.890 ENERGIA ELECTRICA AIRE COMPRIMIDO: \$ 6.478.126 TOTAL \$120.916.498
Ahorros en pesos para ESCO	GAS NATURAL: \$ 52,584,241 ENERGIA ELECTRICA VFD CALDERA NEBRASKA: \$4.634.945 ENERGIA ELECTRICA AIRE COMPRIMIDO: \$3.239.063 desglosados así:

ES CO	E2 energía eficiente
Cliente	EMPRESA 2
Tipo de planta	Producción de películas de polipropileno biorientado PPBO
Tipo de proyecto	Implementación de un sistema de gestión energética
Tamaño de la empresa	5.000.000 KWh/mes
Tecnologías implementadas	Incremento de la velocidad de proceso ;Control de uso de la iluminación; Mantenimientos en circuitos neumáticos y compresores; Control de operación de equipos en vacío; Mantenimiento de trampas de vapor; Corrección de fugas de vapor;Aislamiento de tuberías de vapor
Propiedad de equipos	Cliente
Duración y tipo de contrato	Ahorros garantizados 1 año con inversión del cliente.
Ahorros energéticos obtenidos	8 % del consumo de energía mensual; 385.000 KWh/mes
Ahorros en pesos	GAS NATURAL: ( cogeneración) :1720.000.000 \$/año
Ahorros en pesos para ESCO	\$60.000.000 Fijo + 35.000.000 \$/mes

ES CO	E2 Energía Eficiente S.A. E.S.P.
Ciente	EMPRESA 3
Tipo de planta	Producción de laminados decorativos de Alta Presión
Tipo de proyecto	Implementación de un Sistema de Gestión Integral de Energía
Tamaño de la empresa	1.200.000 kWh/mes, 20.000 KPCGN/mes
Tecnologías implementadas	VFD en la bomba de recirculación de agua caliente de una de las Prensas, VFD en la bomba de agua de condensado del Chiller, VFD en la bomba de agua del evaporador del Chiller, reducción de la presión de modulación en 25 psig en la caldera de 600 BTU, reducción de la presión de modulación en 20psig en la caldera de 500 BTU, reducción de presión de trabajo en los compresores de aire de servicio en 10 psig, aumento de la temperatura del setpoint de Agua de fría del Chiller en 2°C en días de producción y 4 °C en día de no producción, apagado de 2 torres de enfriamiento de proceso y 1 en las torres de enfriamiento delChiller, reducción de tiempos en equipos en vacío en las diferentes áreas del proceso, reducción de trabajo de la bomba de filtrado de aceite, reducción de tiempo de trabajo de una bomba de alta presión en una de las prensas, reducción de la temperatura de trabajo del aceite térmico en 20 °C en el sistema de calentamiento de los hornos.
Propiedad de equipos	Ciente
Duración y tipo de contrato	Ahorros Compartidos 1 año con inversión del cliente.
Ahorros energéticos obtenidos	GAS NATURAL: 7,5% ENERGIA ELECTRICA: 6%
Ahorros en pesos	GAS NATURAL: <b>\$ 172.795.318</b> ENERGIA ELECTRICA: <b>\$ 206.319.381</b> TOTAL: <b>\$ 379.114.699</b>
Ahorros en pesos para ESCO	GAS NATURAL: \$ 86.397.659/año ENERGIA ELECTRICA: \$103.159.691/año
Reducción de Emisiones	1.331 Toneladas de CO <sub>2</sub>

ES CO	E2 energía eficiente
Cliente	EMPRESA 4
Tipo de planta	Producción y comercialización de resina de polipropileno
Tipo de proyecto	Implementación de un sistema de gestión energética
Tamaño de la empresa	13.000.000 kWh/mes 35.000 Ton/mes
Tecnologías implementadas	VFD en ventilador torre de enfriamiento. Integración del proceso de bombeo y apagado de equipos no requeridos. Eliminación de restricciones y sustitución de motores sobrecargados de bombas. Reducción de presión de trabajo en compresores de aire de servicio de 115 a 105 psig Reducción de recirculación en bombas de propileno.
Propiedad de equipos	Cliente
Duración y tipo de contrato	Ahorros compartidos con inversión del cliente 2 años
Ahorros energéticos obtenidos	2.737.805 kWh en un año de monitoreo. Aproximadamente 15,6% en las áreas donde se ha implementado.  2,2% con relación al consumo de toda la planta en promedio.
Ahorros en pesos	\$471.000.000 en un año de monitoreo.
Ahorros en pesos para ESCO	50% de los ahorros

ESCO	e2 Energía Eficiente
CLIENTE	Empresa 5
TIPO DE PLANTA	Venta de Gas Natural Vehicular
TIPO DE PROYECTO	Sistema de Monitoreo de la eficiencia energética
TAMAÑO DE LA EMPRESA	185 Estaciones de Servicio en todo el país
TECNOLOGIAS IMPLEMENTADAS	Medidas operacionales y de mantenimiento en las EDS. Control y monitoreo del consumo de energía diario (reporte diario vía mail a los administradores y profesional técnicos encargado de las EDS)
DURACIÓN Y TIPO DE CONTRATO	Se estableció un convenio con una duración de dos años de ahorros compartidos con inversión del cliente en medidas identificadas.
AHORROS ENERGÉTICOS OBTENIDOS	5,6 % del consumo total mensual: 193.198 Kwh/mes
AHORROS EN PESOS OBTENIDOS	42.000.000/mes colombianos
AHORROS EN PESOS PARA ESCO	30%